

Comment trouver les solutions exactes d'un système linéaire de 2 équations à 2 inconnues avec une calculatrice ?

I Préparons le programme

Le but de notre activité est de construire un programme qui résoudra de manière exacte un système de la forme :

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$$

les nombres a , b , c , d , e et f étant des entiers relatifs donnés.


1. À quelle condition ce système admettra-t-il un unique couple solution ?
2. Nous supposons par la suite que cette condition est vérifiée. Résolvez ce système, c'est-à-dire exprimez les *variables* x et y en fonction des paramètres a , b , c , d , e et f .
3. Peut-on utiliser ces formules si la condition de la question 1 n'est pas vérifiée ?

II Programmons la calculatrice

Nous voulons résoudre les systèmes du type

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$$

a. Avec une CASIO

On ouvre une fenêtre de programme en sélectionnant . On obtient :

```
Program List
          No Programs
          NEW
```

On choisit un nom, par exemple SYSL22

```
Program Name
[SYSL22 ]
          RUN BASE          [π] O SVBL
```

Ensuite il va falloir prévoir l'entrée par l'utilisateur des coefficients a , b , c , d , e , f . Pour cela donne :

```

=====SYSL22 =====
"A1"?+A
TOP BTM SRC MENU A↔S CHAR

```

Pour les lettres, les chiffres et les guillemets on utilise le clavier après avoir tapé **ALPHA**. Pour la flèche, c'est la touche **→**. Pour ?, on va chercher dans le menu des programmes en tapant **SHIFT VARS**. Le symbole **↵** s'obtient en tapant **EXE**.

On arrive donc à cet écran :

```

=====SYSL22 =====
"A1"?+A↵
"B1"?+B↵
"C1"?+C↵
"A2"?+D↵
"B2"?+E↵
"C2"?+F↵
COM CTL JUMP ? ▲ ▶

```

Ensuite il faut créer les variables locales qui seront calculées à l'intérieur du programme et n'en sortiront pas. Il s'agit des déterminants. Pour nommer les variables, on ne peut utiliser que les 26 lettres de l'alphabet :

```

=====SYSL22 =====
"A2"?+D↵
"B2"?+E↵
"C2"?+F↵
A×E-D×B→G↵
C×E-F×B→H↵
F×A-C×D→I↵
COM CTL JUMP ? ▲ ▶

```

Il ne reste plus qu'à demander les résultats. Il faudra distinguer le cas où le déterminant du système est nul ou pas.

On va utiliser les commandes « If...Then...Else...IfEnd » accessibles dans le menu PGRM en tapant **SHIFT VARS** puis en allant dans l'onglet COM.

Les deux points permettent d'afficher en même temps le texte entre guillemets et le résultat calculé H/G. Ils sont accessibles dans le menu PGRM.

Le petit triangle ▲ est obtenu dans le même menu. Il demande de faire une pause dans le programme pour que l'utilisateur ait le temps de lire la valeur.

Les symboles = et ≠ s'obtiennent dans le même menu dans l'onglet REL.

```

=====SYSL22 =====
If G=0↵
Then "PAS DE SOL UNIQ
UE"↵
Else "X=":H,G↵
"Y=":I,G↵
IfEnd↵
COM CTL JUMP ? ▲ ▶

```

On sort alors de l'affichage du programme en tapant plusieurs fois **EXIT**.



Il reste à l'exécuter en tapant sur [EXE].

Pour résoudre :

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$$

on entre les différentes valeurs des coefficients :

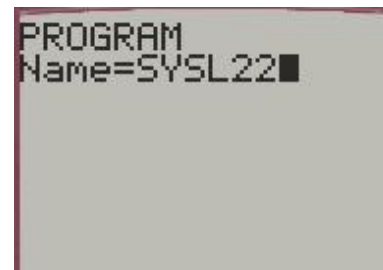


et on obtient les solutions sous forme exacte :

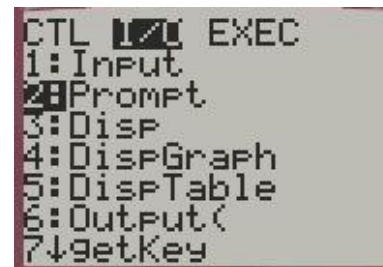


b. Avec une TI

On ouvre une fenêtre de programmation en tapant [PRGM] et on tape le nom du programme :



Ensuite il va falloir prévoir l'entrée par l'utilisateur des coefficients a, b, c, d, e, f. On a besoin de la commande Prompt qui s'obtient dans le menu [PRGM] dans l'onglet I/O :



Cela donne :

```
PROGRAM: SYSL22
: Prompt A, B, C, D,
: E, F
```

Ensuite il faut créer les variables locales qui seront calculées à l'intérieur du programme et n'en sortiront pas. Il s'agit des déterminants. Pour nommer les variables, on ne peut utiliser que les 26 lettres de l'alphabet :

```
PROGRAM: SYSL22
: Prompt A, B, C, D,
: E, F
: A*E-B*D→G
: C*E-F*B→H
: F*A-C*D→I
```

La petite flèche d'affectation s'obtient avec `[STO▶]`.

Il ne reste plus qu'à demander les résultats. Il faudra distinguer le cas où le déterminant du système est nul ou pas.

On va utiliser les commandes « If...Then...Else...End » accessibles dans le menu PGRM en tapant `[PRGM]`.

Le symbole = s'obtient en tapant `[2nd][TEST]` :

```
PROGRAM: SYSL22
: If G=0
: Then
: Disp "DET NUL"
: Else
: Disp H/G▶Frac, I
: /G▶Frac
: End
```

Il reste à l'exécuter.

Pour résoudre :

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$$

on entre les différentes valeurs des coefficients :

```
PrgrmSYSL22
A=?
```

et on obtient :

```
C=?1
D=?2
E=?-1
F=?3
4/3
-1/3
Done
```